

Int. Cl. B29H

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "PROCEDIMIENTO PARA LA REGENERACION DE LOS DESECHOS DE GOMA VULCANIZADA" a favor de la firma italiana PIOVANELLI MACCHINARI E IMPIANTI S.p.A., residente en Via Indipendenza, 2-S. ILARIO D'ENZA (Reggio Emilia), Italia.

- 0 -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a un procedimiento de regeneración de los desechos de goma vulcanizada, consistente en su transformación desde la condición física elástica a la condición plástica, de modo práctico y económico, para obtener regenerados de goma de grandes características físicas con respecto a la calidad de los desechos de los cuales derivan y un grado de plasticidad constante y regulable según los requerimientos, adecuados para volver a ser utilizados convenientemente, como materia prima, en la fabricación de artículos de goma en general.

Todos los métodos de regeneración de los vulcanizados de goma conocidos están basados en la necesidad de someter la masa de los vulcanizados a efectos de carga térmica con temperaturas siempre superiores a la de vulcanización del tipo de vulcanizado que debe ser plastificado.

Los tratamientos según los sistemas tradicionales se efectúan por medio de autoclaves de todas clases y también por medio de bancos de estirado, como el Reclamator Americano, pero siempre por medio de temperaturas elevadas, también superiores en 50 y más grados centígrados a la temperatura de vulcanización de los vulcanizados que, para la gran mayoría de los desechos de goma vulcanizada es de aproximadamente 150° - 160°C, con el fin de obtener la plastificación mediante la ruptura de las células moleculares de los polímeros que constituyen los vulcanizados. Estos sistemas, que eran utilizables cuando los vulcanizados estaban predominantemente compuestos de goma natural, desde que la mayor parte de los artículos de goma y especialmente los neumáticos son fabricados con muchos tipos de caucho sintético, a veces también mezclado con goma natural, no son ya adecuados porque no permiten obtener, de modo económico, regenerados con características convenientemente utilizables como materia prima para la fabricación de artículos de goma. Las dificultades de elaboración que se encuentran con todos los métodos tradicionales para regenerar los vulcanizados hoy día disponibles, compuestos de muchos tipos de polímeros mezclados (con los cuales una parte de los polímeros se endurece en vez de

- volverse plástico, en tanto que otra parte es plastificada excesivamente, de lo cual deriva una pasta degradada con características físicas de mala calidad e irregulares), dependen principalmente del uso de cargas térmicas con
5. temperaturas precisamente superiores a la de vulcanización de los desechos que se estén tratando, y que conducen a las moléculas de todos los tipos de goma vulcanizada, dada su estructura física de dieléctricos polarizados, a la catástrofe dieléctrica.
10. En cambio, el nuevo procedimiento está basado en el invento de poder plastificar los desechos de goma vulcanizada con cargas térmicas siempre inferiores a las de la vulcanización de los desechos que se desee plastificar, operando sin embargo, en concomitancia a los efectos de
15. carga mecánica de movimiento y de presión de flúidos, erogados o producidos siempre a temperaturas inferiores a la de vulcanización del tipo de desecho en tratamiento, que representa la innovación fundamental de la invención, basada en conceptos científicos y no ya empíricos, que permite
20. obtener la plastificación de todos los tipos de desechos de goma vulcanizada, de modo práctico y económico, sin producir la ruptura de las células moleculares que componen los polímeros, sino por contra, poniendo en condiciones la mayor parte de las moléculas contenidas en
25. cualquier tipo de goma, incluso en los vulcanizados compuestos de varios tipos, de poder reasumir su estructura molecular plástica natural, con buenas características físicas y un alto grado de plasticidad homogénea y graduable.

El tratamiento según la invención actúa de modo adecuado para obtener en los tratamientos con autoclave la reversión a la posición plástica de aquella parte de las moléculas contenidas en los vulcanizados que permanece sólo unida en el retículo en posición elástica, en tanto que la otra parte que no es reversible se dispersa durante la refinación.

El tratamiento también puede efectuarse a la temperatura ambiente, pudiéndosele denominar "en frío", pero con un tiempo más prolongado, sometiendo los vulcanizados, preferiblemente pulverizados, situados en las correspondientes autoclaves y sometidos a los efectos de movimiento y de presiones elevadas en una concentración de flúidos compuestos de agua y aire o medios idóneos similares, erogados también a temperatura ambiente, dejándolos en movimiento hasta que la masa de los desechos en tratamiento alcanza el grado de plastificación que se desee obtener. Esta forma de obtener la plastificación, también a temperatura ambiente, pero dentro un tiempo más largo, está indicada aquí tan sólo para hacer evidente la similitud de la plastificación a temperatura ambiente con la vulcanización de las mezclas aceleradas, dejadas durante un factor de tiempo (proporcional a la aceleración) también en posición estática a temperatura ambiente, obteniéndose la vulcanización. La similitud indica que las dos transformaciones, desde la posición plástica a la posición elástica de las mezclas y desde la elástica de los vulcanizados a la posición plástica de los regenerados, tienen también lugar por medio de cargas de valores distintos de los

utilizados normalmente e indica que los valores individuales de las cargas sobre las mezclas de goma, producidas por movimiento y presión, efectúan durante un factor tiempo, e independientemente del auxilio de temperaturas elevadas, sumando entre sí valores individuales también a temperaturas inferiores a las de vulcanización, promoviendo las reacciones que se verifican, tanto en los procesos de vulcanización, como en los de plastificación.

5.

10.

15.

20.

25.

En los procesos de plastificación según la invención, sumando en forma de factor tiempo sus valores individuales, se tiene que las cargas de esfuerzo del movimiento y de la presión, aunque de intensidades limitadas, en unión con efectos de cargas térmicas de valores siempre inferiores a las de vulcanización del tipo de desecho que se esté tratando, vienen a crearse las condiciones al manifestarse efectos dieléctricos reversibles en los vulcanizados en tratamiento, por medio de los cuales descargan su grado de polarización (es decir, la deformación molecular que adquieren al vulcanizarse) en forma de sustancias dieléctricas puestas en contacto.

Naturalmente, las dichas sustancias atractivas deben tener una susceptibilidad dieléctrica adecuada, con valores inferiores a los de la constante dieléctrica de los vulcanizados en tratamiento, que el invento indica utilizando aire (o agentes similares idóneos) a distintas presiones, conjuntamente con efectos de movimiento y de cargas térmicas limitadas.

Para efectuar en el autoclave los tratamientos de modo práctico y económico, con un factor tiempo de

plastificación conveniente, que para la mayor parte de los vulcanizados varía de 15 a 30 minutos, y también a causa de la necesidad de quitar los desechos de la autoclave con una humedad graduada, adecuada para la refinación, es preferible tratar la mayor parte de los vulcanizados a temperaturas de entre 110° y 140°C y graduar la plasticidad que se desee obtener variando el factor tiempo del tratamiento.

10. Naturalmente, si se tratan desechos de goma que hayan sido vulcanizados a bajas o a altísimas temperaturas, también varían proporcionalmente las cargas térmicas necesarias para plastificarlos en tiempos rápidos.

15. Por regla general, las cargas térmicas que deben ser usadas, conjuntamente con los efectos del movimiento y de la presión, en los tratamientos de plastificación en autoclave de los vulcanizados, según la invención, están contenidas dentro de los límites de la rigidez dieléctrica de los vulcanizados que se estén tratando.

20. Para operar dentro de estos límites con la mayor parte de los desechos, sin tener necesidad de determinar el valor eficiente, basta con utilizar temperaturas inferiores a las de la vulcanización de los desechos que se tratan en aproximadamente 20°C, variables en función del tipo y de las mezclas de los desechos a tratar, y preferentemente superiores a 110°C, para eliminar el exceso de humedad al final del tratamiento; cargas térmicas que dentro de la línea de la máxima y para la mayor parte de los desechos de goma con los cuales se producen regenerados quedan dentro de los límites mínimos y máximos de 110-140°.

La finalidad fundamental, al efectuar los tratamientos a las temperaturas contenidas entre los límites anteriormente mencionados es el de conservar la mayor parte de las propiedades dieléctricas en las células atómicas y moleculares de la goma que compone los vulcanizados, para aprovechar sus propiedades reversibles naturales hacia la polarización y por consiguiente obtener la plastificación según el procedimiento de la presente invención.

- 5.
10. Operando de este modo se obtiene la plastificación del grado de polarización que la goma asume al ser vulcanizada, dejando el pequeño porcentaje de uniones dobles irreversibles contenido en los vulcanizados, en el mismo estado en que se encuentran también en los regenerados con los métodos tradicionales, pero la mayor parte de las moléculas son plastificadas de modo adecuado a conservar la mayor parte de sus propiedades físicas, evitando que una parte de los polímeros se endurezca y que otra parte sea plastificada excesivamente, en los tratamientos de desechos compuestos de varios tipos de polímeros. También los vulcanizados con peróxidos, cuya constitución química es totalmente diferente, son plastificados perfectamente utilizando el tratamiento de la presente invención. La consecuencia de ello es que se puede regenerar cualquier tipo de desecho seleccionado, obteniéndose regenerados de calidad óptima con referencia a la de los desechos de los cuales proceden. Tratando arenillas de una finura de aproximadamente 144 mallas/cm², a la salida del autoclave y con una plasticidad y una humedad graduables según las exigencias, hasta una sola pasada de refinación,
- 15.
- 20.
- 25.

o dos utilizando desechos triturados, para obtener láminas lisas de regenerado, sin reciclado.

- Evitando todas las dificultades de elaboración que se encuentran con los métodos tradicionales, por medio de un procedimiento sencillo y económico, con una notable disminución de los precios de coste de producción y obteniendo regenerados de características físicas de utilidad práctica en la composición de las mezclas, el procedimiento según la invención vuelve a hacer de los regenerados, también cualitativamente, competidores del producto original en cuanto a materia prima apreciada.
- 5.
- 10.

El procedimiento de elaboración se efectúa operando de los modos siguientes:

- A) Los desechos, clasificados del modo adecuado ya conocido por la técnica, son previamente triturados o pulverizados según se prefiera y naturalmente, desprovistos además de las partes férricas, de las fibras textiles igualmente, si las contienen, de los modos ya conocidos. De hecho, operando siempre a temperaturas inferiores a las de la vulcanización de los desechos que se traten, las fibras textiles no son incineradas, por lo cual son extraídas de los modos ya conocidos, a menos que se prefiera dejarlas total o parcialmente en los desechos plastificados para conferir propiedades especiales a los regenerados derivados de la operación; la incineración de las fibras textiles se puede obtener también después de haber obtenido la plastificación, recalentando debidamente, siempre en el autoclave, la masa de los desechos ya plastificados, a la temperatura necesaria, pero esta even
- 15
- 20.
- 25.

tualidad no es conveniente. Es preferible extraer las te-
las por aspiración o refinarlas y dispersarlas en los re-
generados. Sin embargo, esto queda fuera del ámbito de la
invención.

5. B) En la molturación de los desechos, hay que
tener presente que una granulometría diferente crea un
distinto grado de plastificación en los tratamientos en el
autoclave entre las partes más pequeñas y las de mayores
dimensiones, por lo cual son tamizadas para conseguir gra-
10. nulometrías lo más homogéneas posible.

C) En una o varias muestras de la masa prepara-
da con los desechos como en -A- se determina la humedad y
la densidad específica y aparente. La humedad es comple-
tada con dosis de agua, preferiblemente depurada, que se
15. añade en el autoclave, también en forma de vapor, o es re-
ducida por secado (que puede efectuarse en el autoclave)
de modo que el porcentaje de agua con relación al peso de
los desechos que se traten en el autoclave esté preferen-
temente contenida dentro de los límites de aproximadamen-
20. te 5-10% y sea dosificada constantemente en la misma pro-
porción para los desechos del mismo tipo, incluso cuando
sea dosificada en cantidades superiores o inferiores. El
porcentaje de agua en la concentración de flúidos a poner
en contacto con los desechos durante el tratamiento en el
25. autoclave, incluida en la misma la contenida en la hume-
dad de los mismos desechos y la contenida en la erogación
eventual de vapor saturado que se pueda introducir, en el
autoclave, es calculada aproximadamente una dosis prefe-
rentemente mínima del 5% en los tratamientos de desechos

- compuestos de polímeros individuales o que tengan características dieléctricas similares, en tanto que la dosis de 10% aproximadamente es utilizada preferentemente en los tratamientos de desechos compuestos de varios tipos de polímeros mixtos, especialmente conteniendo polibutadieno (raspaduras de neumáticos). La variación de la dosis de agua manteniendo invariables los otros factores, hace variar el grado de plasticidad, por lo cual las dosis adecuadas a la calidad de los desechos, en porcentajes fijos en los tratamientos de desechos del mismo tipo, para obtener un grado de plastificación homogénea en los ciclos de producción industrial son dictadas por los resultados que se desean.

- La densidad aparente de la masa de desechos preparados como en -A- sirve para calcular el volumen a cargar en el autoclave, aproximadamente igual a los dos tercios de la capacidad del autoclave en sí, con el fin de que los desechos puedan estar sometidos durante el tratamiento a un movimiento de mezcla y de cambio de posición. Y el peso de los desechos que se cargan en el autoclave sirve para calcular la cantidad de agua y de aditivos eventuales que deban ser utilizados en los tratamientos.

- D) Los desechos, como ya se ha dicho en -A-, -B- y -C- son introducidos en un autoclave que funciona a presión, preferiblemente adecuada para poder trabajar a una presión de servicio de 40 atm. con un margen de seguridad, presión que prácticamente ha demostrado ser la adecuada para el tratamiento de cualquier tipo de desecho conocido hoy día, siendo preferentemente del tipo rotativo

- sobre eje excéntrico, similar al indicado en la figura 1 adjunta. El autoclave está provisto, en la parte exterior del recipiente rotativo, de una instalación para la calefacción según los medios ya conocidos, adecuada para mantenerlo a una temperatura controlada constantemente según valores determinados, y teniendo en cuenta las pérdidas de calorías en la masa férrica y en la de los desechos bajo tratamiento, no podrá erogar en el interior del autoclave temperaturas superiores a las de la temperatura de vulcanización del tipo de desecho en tratamiento, con una diferencia mínima de 20°C de menos. La introducción de los desechos en el autoclave se efectúa después del calentamiento previo del mismo, pero a temperaturas siempre inferiores en aproximadamente 20°C a las de vulcanización de los desechos que se quieran aprovechar.
- 5.
- 10.
- 15.

- El autoclave de la figura está compuesto de un recipiente de acero aleado 1, adecuado para funcionar a gran presión de servicio, a 42 atm. y a la temperatura de 250°C; el recipiente está provisto de uno o más portillos de agujero de hombre en los puntos excéntricos 2, con dos brazos huecos sobresaliendo en los lados 3, en posición excéntrica descentrada con respecto al eje del recipiente. Los dos brazos están apoyados sobre los cojinetes 5 y éstos, situados en soportes que se apoyan sobre un bastidor 6, sostienen el recipiente por los dos lados en posición descentrada que permite su rotación del modo necesario para conferir a los desechos que se estén tratando un doble movimiento de rotación basculante. En el interior de uno de los dos brazos huecos 3, que gira junto con el reci-
- 20.
- 25.

5. piente, pasa un tubo hueco fijo 11, provisto de un prensa-estopas 16 y de cámara de enfriamiento 15, en el interior del cual pasan varias vías de comunicación desde el interior al exterior del recipiente (12, 13, 14). El recipiente, además de poder ser alimentado en el interior con fluidos indirectos a presión, está igualmente provisto de calefacción exterior por medio fluido, o sea por medio de un haz de tubos 10, con terminales de entrada y de salida 17, 18 de los fluidos de calefacción conectados al colector 19 que permite la alimentación de los fluidos a una temperatura controlada y constante durante la rotación. Una o más de las vías de comunicación 12, 13, 14 están prolongadas en su posición interior por uno o varios ejes huecos 7, que emergen en la posición alta del recipiente, como es usual generalmente con los recipientes rotativos para aprovechar un mayor volumen interior en los tratamientos de sustancias pulverulentas y fluidas, para tener libres las vías de comunicación con la parte exterior. Completan el autoclave varios equipos de movimiento rotativo y de control de las temperaturas en el interior y en el exterior del recipiente, realizados de modo adecuado pero según los medios conocidos.

25. Se establece previamente que la descripción del tratamiento según el invento se refiere al empleo del autoclave rotativo sobre eje excéntrico indicado en la figura, más idóneo que los demás tipos de autoclave rotativo o dotados de equipos adecuados para promover el movimiento de los vulcanizados en el interior del recipiente, porque transmite a los vulcanizados en tratamiento un mo-

- vimiento lateral además del de rotación. La concomitancia o simultaneidad de los dos efectos aleja y aproxima las sustancias inductoras en los vulcanizados inducidos y los efectos dieléctricos que tienden a anular el grado de polarización que la goma adquiere al ser vulcanizada. Muchos tipos de autoclaves rotativos dotados de tubos que emergen en el interior del recipiente para el aprovechamiento de un mayor volumen interior y para mantener libres las vías de comunicación con el exterior son extensamente usados, y a título de ejemplo puede citarse el autoclave rotativo, con movimiento de rotación axial, patentado en Inglaterra con el nº 470.898, en marzo de 1936.

- E) Con los desechos preparados como se indica en -A-, -B-, -C-, colocados en el autoclave del tipo indicado, se cierran las vías de comunicación desde el interior al exterior del autoclave, de modo que funcione con presión y se inicia el tratamiento por medio de los efectos de las cargas de esfuerzos siguientes :

- 1) Se pone en movimiento de rotación el autoclave que debe continuar girando durante todo el tiempo que dure el proceso. De este modo los desechos están sometidos a los efectos del movimiento, que en el autoclave rotativo de eje excéntrico es rotativo y basculante, es decir de doble efecto.

- 2) A continuación se introduce en el autoclave, a través de las correspondientes vías de carga, el vapor saturado, erogado a una temperatura que no sea superior a 150° C, es decir, como máximo a aproximadamente 5 atm., hasta que la masa de los desechos que se están procesando

- llegue a 110°C aproximadamente. La cantidad de agua que se introduce en el autoclave bajo forma de vapor debe estar contenida en el porcentaje más indicado para el tipo de desecho que se procesa, pero preferiblemente estará con -
5. tenida entre el 5 - 10%, variando la cantidad de vapor según indique la experiencia, y eventualmente llegando a alcanzar la temperatura de aproximadamente 110° C (anteriormente mencionada) por medio de la calefacción exterior del autoclave De todos modos es muy importante
10. que todos los tratamientos del mismo tipo de desechos sean efectuados con la misma cantidad de agua. También, la humedad superior al 10 % (pero siempre de poco), no es nociva, pero alarga el tiempo del proceso y el de secado y en este caso es mantenida constante en los procesos del
15. mismo tipo de desechos para obtener un grado constante de plastificación.
- 3) Siempre a través de las correspondientes vías de carga, después de haber introducido el vapor en el autoclave del modo indicado, se introduce aire (o fluidos idóneos similares) a temperatura ambiente preferentemente
20. y con presiones variables de 10 a 30 atm. además de las erogadas por el vapor. Presión del aire que varía según la calidad de los desechos que se procesen, como se indica a continuación.
25. F) Cuando la masa que se está procesando, por el efecto cinético del movimiento bajo presión de la concentración de vapor, aire y/o de la calefacción exterior del autoclave, alcanza la temperatura de 110° C aproximadamente, y la presión que se considera adecuada para la calidad de

los desechos que se procesan, comienza el tiempo de plastificación, que para la mayor parte de los vulcanizados oscila entre 15 y 30 minutos, según el grado de plasticidad que se desee obtener.

5. G) Transcurrido el tiempo de proceso, se abren las vías de descarga del autoclave, preferentemente parando la rotación del autoclave y cuando la presión está en cero en los manómetros, se repone el movimiento de rotación durante aproximadamente 10 - 15 minutos, o también más si es necesario, para eliminar el exceso de humedad, controlar con una mirilla de descarga adecuada que deberá ser instalada en las tuberías exteriores de descarga. Durante el tratamiento, la descarga en la presión y el secado, la calefacción exterior del autoclave es mantenida constantemente a temperaturas adecuadas para la evaporación del agua, por consiguiente a temperaturas en poco inferiores a las de vulcanización de los desechos que se procesen, que como ya ha sido dicho es de aproximadamente 150° C para la gran mayoría de desechos de goma vulcanizada, para
10. que teniendo en cuenta la pérdida de calorías pueda producir la evaporación del agua residual con un factor de tiempo limitado, en tanto que durante el tratamiento, la calefacción exterior del autoclave, también un poco inferior a la de vulcanización de los desechos que se procesen, con las dispersiones de calorías en la masa metálica del autoclave y de los desechos introducidos, garantiza la permanencia dentro de los límites necesarios.
- 15.
- 20.
- 25.

H) Terminado el secado, que viene indicado por medio del correspondiente control visible, se para el mo-

- vimiento de rotación del autoclave con la boca en la parte superior, por medio del correspondiente freno electromagnético, se quita el portillo y se vuelve a poner en movimiento de rotación el autoclave sin el portillo. De este modo,
5. los desechos plastificados pero sueltos, conducidos por el movimiento rotativo y basculante a pasar por la diferencia de nivel por la posición del portillo abierto salen de la boca del autoclave y caen en los recipientes situados debajo, desde donde pueden ser enviados automáticamente
10. a la elaboración. La descarga de los desechos desde el autoclave tiene lugar sin dejar residuos en menos de cinco minutos.

- Así termina el proceso de plastificación en autoclave rotativo sobre el eje excéntrico, con un ciclo de trabajo que, desde la carga de los desechos vulcanizados hasta la descarga de los mismos ya plastificados dura de 60 a
15. 90 minutos, en función del tipo de desechos que se procese. Prácticamente, el invento está basado sobre la posibilidad de obtener la plastificación de los vulcanizados por medio de una visión distinta de las teorías existentes
20. sobre la regeneración, basada sobre el hecho que las cargas de esfuerzos térmicos a temperaturas inferiores a la de la vulcanización del tipo de desecho que se procese, conjuntamente con los efectos de carga de esfuerzo producidos por
25. el movimiento de rotación, preferiblemente basculante, y por la presión de fluidos básicamente compuestos de aire (o agentes similares idóneos) y agua, siempre erogados a temperaturas inferiores a la de vulcanización de los desechos que se están tratando, permiten obtener la plasti -

ficación de los vulcanizados disponibles hoy día, incluso compuestos de varios tipos de polímeros mixtos, de modo práctico y económico, para producir regenerados de características físicas netamente superiores a las obtenibles con los métodos tradicionales y con un grado de plasticidad graduable según los requerimientos.

5.

Por regla general, las cargas de esfuerzos son utilizadas con valores individuales inferiores a la rigidez dieléctrica de los desechos tratados y es mantenida dentro de dichos límites por el factor tiempo suficiente para plastificarlos con el grado de plastificación que se desea obtener.

10.

Prácticamente, el tratamiento se efectúa mediante cargas de presión y de temperatura con valores inferiores a los que se usan normalmente para vulcanizar la calidad de desechos que se procesa, pero empujadas al máximo de los valores admisibles, para reducir los tiempos de los tratamientos, porque éstas son las condiciones más ventajosas en las cuales se verifica en los vulcanizados la manifestación de los efectos reversibles sobre su grado de polarización.

15.

20.

Siendo básico variar el empleo de las cargas de conformidad con la calidad de los desechos a tratar, con el conocimiento de sus efectos, se suministran a continuación precisiones sobre las integraciones y las concomitancias de las cargas de esfuerzos que producen la plastificación: movimiento, presión y temperatura, para un factor tiempo.

25.

- 1) El movimiento de los desechos, que se efectúa

túa poniendo en rotación los autoclaves rotativos, puede ser igual para todos los tipos de vulcanizado. La condición necesaria es que el movimiento de los desechos en el autoclave, de cualquier modo que sea producido, no debe centrifugarlos y producir bolsas de desechos aglomerados que se substraigan de la mezcla de la masa que se procesa.

5. 2) La presión se aplica introduciendo en el autoclave vapor saturado erogado con presiones correspondientes a temperaturas inferiores, aunque en poco, a las de vulcanización del tipo de desecho que se procesa (con la mayor parte de desechos se pueden utilizar 5 atm.) además de una cantidad de aire o de otros fluidos idóneos similares, a temperatura ambiente preferiblemente, con valores de presión que varíen entre 10 - 30 atm. o más, según la calidad de los desechos que se estén tratando.

10. El valor máximo de 30 atm. para la presión es indicado por razones prácticas en el empleo y de la construcción de autoclaves más idóneos, aunque no como límite. Sin embargo, no son aconsejables las presiones superiores, porque el factor tiempo del tratamiento, al asumir un espacio demasiado reducido entre el comienzo y el fin de la plastificación adecuada, no permite que el movimiento, con valores limitados, actúe con la concomitancia de efectos.

15. Además, los valores de la concentración de fluidos a presión, en los límites indicados entre 10 y 30 atm. además de ser válidos para todos los tipos de desechos, permiten operar con autoclaves que funcionan a 40 atm con un margen de seguridad y también porque las presiones, en algunos tipos de desechos, aumentan en algunas atmósferas durante

20.

25.

- el tratamiento. El valor mínimo de 10 atm. para la presión es también adecuado para los desechos vulcanizados a presiones inferiores, porque su valor individual de carga mecánica a temperatura inferior a la de vulcanización, no supera la rigidez dieléctrica de cualquier tipo de desecho, si no es con factor tiempo de tratamiento de varias horas que no tiene objeto para los fines prácticos. Un término de comparación indicador del valor de la presión del aire o fluidos similares idóneos que debe ser utilizada con los distintos tipos de desechos, puede ser deducido también de la dureza Shore de los desechos que se procesan, considerando que con los desechos procedentes de neumáticos, normalmente con una dureza Shore de aproximadamente 55-60², más de 5 atm. de vapor, y proporcionalmente se varia la presión en más o en menos según la dureza Shore de los desechos. Por razones técnicas y económicas resulta prácticamente adecuado efectuar los procesos utilizando las presiones indicadas, en los límites de las cuales se trabaja fácilmente y se verifica el efecto reversivo del grado de polarización de los vulcanizados, sin recurrir a presiones superiores que harían más elevados de precio los autoclaves y las instalaciones y menos manejables la dirección de la operación.
- 3) La temperatura: en líneas generales, la determinación de los valores de las cargas térmicas adecuadas para el tratamiento de plastificación de cada tipo de desecho es fácil de interpretar, porque es proporcional a la temperatura de vulcanización que es usada habitualmente para vulcanizar la calidad de desecho que se procese.
5. 10. 15. 20. 25.

- Los técnicos conocen con suficiente aproximación las temperaturas a las cuales son corrientemente vulcanizados los distintos artículos de goma de los cuales proceden los desechos y consiguientemente pueden regirse utilizando temperaturas inferiores y con el margen de seguridad conveniente, preferiblemente de aproximadamente 20° C. Esto, a causa de que los vulcanizados llegan al grado óptimo de vulcanización, en un determinado factor tiempo, principalmente por los efectos de cargas térmicas; la presión a la cual son sometidos los vulcanizados durante la vulcanización actúa conjuntamente con las cargas térmicas en la producción de la polarización. Por lo cual la rigidez dieléctrica de los vulcanizados tiene un límite de resistencia a las cargas térmicas, conjuntamente con presiones similares o inferiores a las de vulcanización, por lo menos igual a la temperatura a la cual han sido vulcanizados, variando según la calidad.

- Por consiguiente, operando en los procesos de plastificación según el invento con un margen de seguridad de aproximadamente 20° C menos, con respecto a las temperaturas de vulcanización, incluso estimadas aproximadamente, se permanece dentro de los límites necesarios para operar con presiones incluso superiores a las cuales los vulcanizados, según su origen, pueden haber sido sometidos para conformarlos y vulcanizarlos.

4) El factor tiempo del tratamiento depende de las siguientes condiciones :

- De la calidad de los desechos
- De la granulometría de los desechos, tanto si son tri-

turados como si son pulverizados.

- De los porcentajes de agua en relación con el peso de los desechos que se procesan.
 - De los valores de las cargas mecánicas y térmicas que se utilizan.
- 5.
- Del grado de plastificación que se desea obtener.
 - Del tipo de autoclave rotativo o dotada de movimiento rotativo interior que se utilizappara el tratamiento.

10. Aumentando los valores de las cargas térmicas o de la presión (dentro de los límites posibles), en los ciclos de elaboración con desechos del mismo tipo, disminuye el factor tiempo hasta encontrar el punto óptimo de los factores, para encontrar un grado de plastificación conveniente.

15. Disminuyendo los valores de las cargas anteriormente mencionadas, aumenta el factor tiempo y el intervalo intermedio para dirigir los procesos, especialmente en los casos de desechos más sensibles a las cargas de esfuerzo.

20. Por consiguiente, el factor tiempo depende de la habilidad de los técnicos para aplicar el procedimiento según los conceptos sobre los cuales está basado, del modo y dentro de los límites determinados.

25. Por lo demás, también las formulaciones de las mezclas a base de goma dependen de la experiencia de los técnicos en la investigación de la composición adecuada, por medio de experimentos; y los datos para obtener un óptimo se deducen de los análisis de las muestras vulcanizadas. En la regeneración se opera de modo similar, tomando en consideración los distintos factores deter -

minantes.

Prácticamente, el factor tiempo es regulado por la experiencia, teniendo en cuenta las seis condiciones de las cuales depende, con una práctica similar a la que los técnicos utilizan para poner las fórmulas a punto, y las temperaturas y el tiempo de vulcanización.

La presente invención, por consiguiente, hace disponible una nueva tecnología de regeneración de los vulcanizados, que permite dirigir los procesos y normalizar las producciones de regenerados. La plastificación de la mayor parte de los vulcanizados más comunes, es decir, procedentes de neumáticos, se efectúa perfectamente incluso sin ingredientes plastificantes y/o peptonizantes, con ciclos de producción rápidos y económicos.

Dichos ingredientes son útiles y pueden ser utilizados con tipos especiales de vulcanizados, actuando siempre mediante cargas de esfuerzo comprendidas dentro de los límites y en las condiciones precisadas.

Por consiguiente, el efecto catalítico del peptonizante, es decir, acelerar dichas reacciones, puede ser utilizado para reducir los tiempos en los tratamientos de tipos particulares de desechos repelentes a la regeneración, bien conocidos por la técnica del ramo.

Aunque el procedimiento esté basado sobre conceptos científicos muy complejos, también es cierto que hasta hoy la regeneración de los vulcanizados compuestos de varios tipos de polímeros ha permanecido envuelta en conceptos un tanto oscuros y que la descripción del procedimiento ilustra tan sólo aquella parte que interesa prácticamente

a los técnicos para realizarlo, la realización práctica es muy fácil, operando del modo y dentro de los límites indicados.

5. A título de ejemplo práctico se exponen los datos de tratamiento de plastificación, en autoclave rotativo de eje excéntrico como el representado en la figura, de dos tipos de desechos de goma vulcanizada totalmente distintos, es decir despellejamientos de neumáticos de autocamión y de coches de pasajeros (procedentes de restauradores de neumáticos) y desechos de látex compuestos de guantes y gorros de baño de desecho.

1) Tratamiento de las despellejaduras de neumáticos:

15. Los desechos triturados, desprovistos de las telas y de las partes metálicas por medios ya conocidos y tamizados, con una granulometría preferiblemente de 10 mallas aproximadamente y con una humedad de alrededor del 3%, son colocados en el autoclave del tipo de la figura, previamente calentado a 140° C por medio de la calefacción exterior. Una vez cerrado el portillo y las vías de descarga, se pone el autoclave en movimiento de rotación y se introduce en el recipiente, a través de los correspondientes conductos de carga, primero vapor saturado erogado a 5 atm. hasta llevar la masa de los desechos a 25. 110°C (controlable en el pirómetro del correspondiente tablero eléctrico de mando de los ciclos de elaboración), a continuación se introducen 20 atm. de presión de aire hasta alcanzar la presión total de 25 atm., una vez alcanzada la cual se marca en el reloj temporizador del

- cuadro de mandos un tiempo de 30 minutos de tratamiento. Durante el tratamiento, la temperatura de los desechos, observable en el instrumento de control, sube hasta cerca de 130 - 140° C. Si tiende a aumentar, es necesario la presión en algunas atmósferas, a través de los correspondientes conductos de descarga, conduciéndola a la presión necesaria para impedir que la temperatura pueda rebasar los 150° C. Al final del tiempo de proceso preestablecido en el reloj temporizador, que es indicado por señales acústicas y luminosas, se para el movimiento del autoclave y se descarga la presión hasta que los manómetros correspondientes bajan hasta cero. A continuación se vuelve a poner en movimiento rotativo el autoclave y se abre la compuerta de un control con mirilla, situado en la tubería de descarga, para controlar cuando termina la salida del vapor, lo cual indica el final del tiempo de secado que dura normalmente 10 - 15 minutos. En este momento se para el movimiento de rotación del autoclave con la boca en su posición alta (regulable por medio de inversión de rotación y de freno electromagnético), se quita el portillo para descargar los desechos plastificados del autoclave, los cuales son preferiblemente enviados inmediatamente a la tolva de un refinador de cilindros calentados, puestos tan solo en contacto y no apretados, a la temperatura de evaporación de los residuos de humedad, donde con una sola pasada rápida quedan suficientemente secos para ser pasados a la máquina de refinado y con dos pasadas entre cilindros bien apretados producen una lámina de regenerado lisa, sin ciclizaciones. El regenerado que se obtiene tie
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.

ne propiedades físicas que dependen naturalmente también de la calidad de los desechos que se procesan, pero que tienen valores medios de aproximadamente 100 - 120 kg/cm² de esfuerzo de ruptura - alargamiento 300 - 350% - plasticidad Mooney 100% M.L. 50 - 55- y de todos modos graduable según las exigencias variando el factor tiempo de tratamiento en el autoclave.

5.

2) Tratamiento de desechos de látex, compuestos de guantes y gorros de baño:

10.

Los desechos son triturados, incluso sin prestar atención a la granulometría, y son introducidos en trozos en el autoclave, porque siendo de un espesor que no rebasa 0,5 mm son plastificados homogéneamente incluso a trozos, que se obtienen en dos pasadas de masticación o trituración. El mismo concepto es aplicable a todos los tipos de desechos de espesores de aproximadamente 0,5 mm.

15.

Con los desechos de látex citados anteriormente se opera del mismo modo utilizando para las despellejaduras de neumáticos, pero variando los factores:

20.

Temperatura exterior del autoclave, aproximadamente 130° C - Humedad de los desechos, alrededor de 5 %.
Presión: vapor erogado a 5 atm hasta alcanzar la temperatura de los desechos que se están procesando a 110° C más 10 atm de aire, con un total de 15 atm.

25.

Tiempo de tratamiento: 15 minutos.

Tiempo de secado : 30 minutos.

El procedimiento de refinado es siempre igual que el indicado para las despellejaduras, para todos los tipos de desechos, es decir una pasada rápida de secado

con los dos cilindros tan sólo en contacto y calentados, y dos pasadas de refinado. Esto es para implantar en las instalaciones líneas de producción automática adecuadas, provistas de una refinadora de cilindros calentadas, que puede servir diversas líneas de producción compuestas de dos refinadoras, el rendimiento de las cuales es calculado a base del tamaño, es decir, del diámetro y de la longitud de los cilindros.

- 5.
10. Sin embargo, hay que hacer presente que tratando arenillas con granulometrías del orden de 144 mallas/cm² o menos, una vez pasados por la primera refinadora de secado, con el producto plastificado que se obtiene, hasta una sola pasada de refinado, así como pueden también ser utilizados directamente en la composición de las mezclas en mezcladores cerrados, para algunos tipos de mezcla.

15. Se ha llamado la atención sobre esta posibilidad muy práctica y económica, que permite adoptar la plastificación homogénea del procedimiento con algunos tipos de desechos y/o con granulometrías adecuadas, porque los desechos de látex, de los cuales han sido precisados los tiempos de proceso a la salida del autoclave ya plastificados, después de una pasada rápida de refinado con los cilindros calentados a más de 100° C, han sido utilizados para preparar una mezcla con 20 partes del peso de cargas reforzantes y 5 partes de goma natural, obteniéndose en la muestra los siguientes resultados :

Peso específico: 1,16 - CR; kg/cm² 138-AR; 615%
Dureza Shore 58 - 60.

Queda así demostrado que el nuevo procedimiento

de plastificación permite aplicar nuevas tecnologías de elaboración incluso en la elaboración y en el uso de los regenerados.

- Con los dos ejemplos expuestos y las indicaciones anteriores se deducen los valores de las cargas de fuerzas que deben ser aplicadas para el tratamiento de los distintos tipos de desechos. Los resultados que el procedimiento permite obtener son :
- 1) Los técnicos quedan en condición de dirigir los procesos según una tecnología racional y una teoría que interpreta las causas de las reacciones que se verifican.
 - 2) Se eliminan las ciclizaciones y todas las dificultades que se encuentran con los métodos tradicionales al procesar vulcanizados, compuestos especialmente de polímeros mixtos y cargas con propiedades conductoras, entre los cuales están los neumáticos de todos los tipos, incluso para turismos, que representan una nueva e importante fuente de vulcanizados para regenerar, hoy día difícilmente utilizables y engorrosos.
 - 3) Con el tratamiento en el autoclave se obtienen plastificaciones graduables según los requerimientos, con un grado de plasticidad homogéneo y constante.
 - 4) Los desechos, homogéneamente plastificados en el autoclave, se refinan con una o varias pasadas y/o se utilizan también fácilmente y de modo económico sin refinado.
 - 5) La sencillez del proceso en el autoclave permite la adopción de ciclos automatizados de producción con altos rendimientos que disminuyen los costes.
 - 6) Se obtienen regenerados de características físicas,

con respecto a la calidad de los desechos que se procesan, netamente superiores a las que se pueden obtener con los métodos tradicionales.

5. 7) Operando sin ingredientes plastificantes ni peptonizantes para tratar los vulcanizados, especialmente los derivados de la mayor parte de neumáticos usados, con ciclos rápidos de producción, a bajas temperaturas, y ahorrando fuerza motriz para refinarlos, el procedimiento es sumamente económico.
10. 8) Los regenerados vuelven así a tener costes de producción y características cualitativas que son competitivas con respecto al material en crudo, lo cual conducirá a los fabricantes de artículos de goma a hacer un uso amplio y conveniente del mismo.

15. REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente italiana nº 22685 A/74 del 14 de mayo de 1974

20. 1.- Procedimiento para la regeneración de los desechos de goma vulcanizada, caracterizado por el hecho que éste comprende :
25. tratar a temperatura inferior a la temperatura respectiva de vulcanización los desechos de goma vulcanizada, de cualquier tipo, aunque seleccionados según su composición o mezclados en calidades acoplables, previamente triturados o pulverizados y desprovistos de las partes ajenas a la goma, en tamaños granulométricos lo más homogéneos posibles, introduciéndolos en autoclaves funcionando a pre-

- sión, calentados exteriormente a temperaturas graduables, adecuados para someter los desechos al efecto de un movimiento sin centrifugarlos, ni crear bolsas que puedan sustraerlos al movimiento y a la consiguiente mezcla homogénea,
5. conjuntamente con efectos de carga de esfuerzos mecánicos y térmicos, contenidos dentro de los límites de su rigidez dieléctrica, en una concentración de fluidos a introducir a presión en el autoclave, estando esta concentración compuesta de agua, también bajo forma de vapor, igual a un
 10. porcentaje de peso de los desechos que se estén tratando, variando preferentemente de 5 a 10% según la cantidad, estando comprendida en este porcentaje el agua contenida en su humedad, y de una cantidad de aire (o sustitutos idóneos) suficiente para llevar la presión de la concentración anteriormente mencionada a valores contenidos entre las 10
 15. y las 30 atmósferas, según la dureza de Shore de los desechos que se estén procesando, adicionalmente a la presión eventualmente erogada con el vapor; mantener los desechos bajo los efectos de la presión anteriormente mencionada
 20. en movimiento constante durante el tratamiento en el autoclave, conjuntamente con los efectos de cargas térmicas producidas y entregadas, siempre con valores de temperaturas inferiores a aquellas a las cuales la calidad de los desechos que se están procesando es sometida durante la
 25. vulcanización, y con valores inferiores a su rigidez dieléctrica, durante un factor de tiempo, que a partir del momento en que la masa de los desechos y de los fluidos alcanza la temperatura de aproximadamente 110° C, varía y depende de las condiciones siguientes: de la calidad de

los desechos tanto si son triturados como pulverizados, de los porcentajes de agua contenida en la concentración, de los valores de las cargas mecánicas y térmicas que se utilicen, del grado de plastificación que se desea obtener, del tipo de autoclave que se usa para efectuar el proceso, hasta obtener la plastificación de los vulcanizados.

5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que el proceso de los desechos tiene lugar a temperaturas inferiores en 20° C por lo menos que las temperaturas de vulcanización de los desechos que deben ser regenerados.

10. 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por el hecho que el tratamiento de los desechos se efectúa bajo una presión no superior a 40 atm.

15. 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que el tratamiento de los desechos en el autoclave y bajo presión tiene lugar a la temperatura ambiente.

20. 5.- Procedimiento para la regeneración de los desechos de goma vulcanizada.

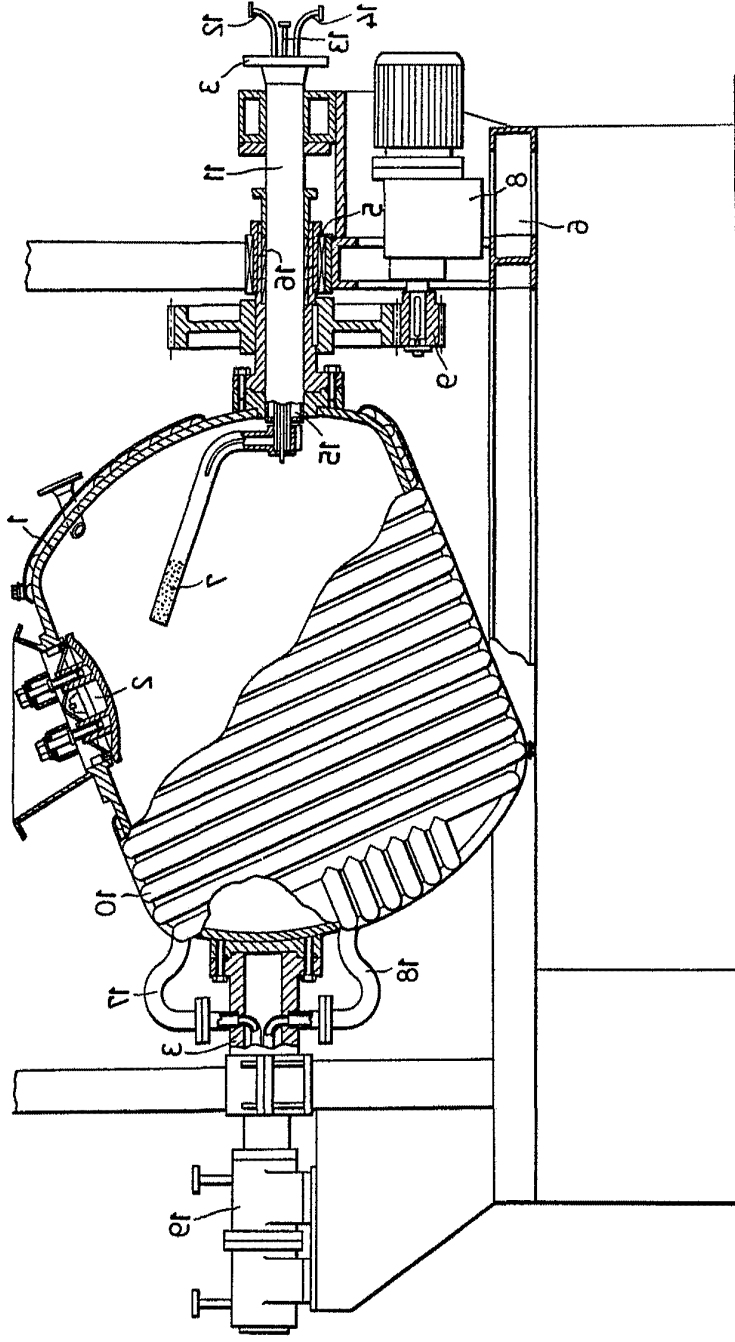
Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 30 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, a 14 de mayo de 1975.

p.a.

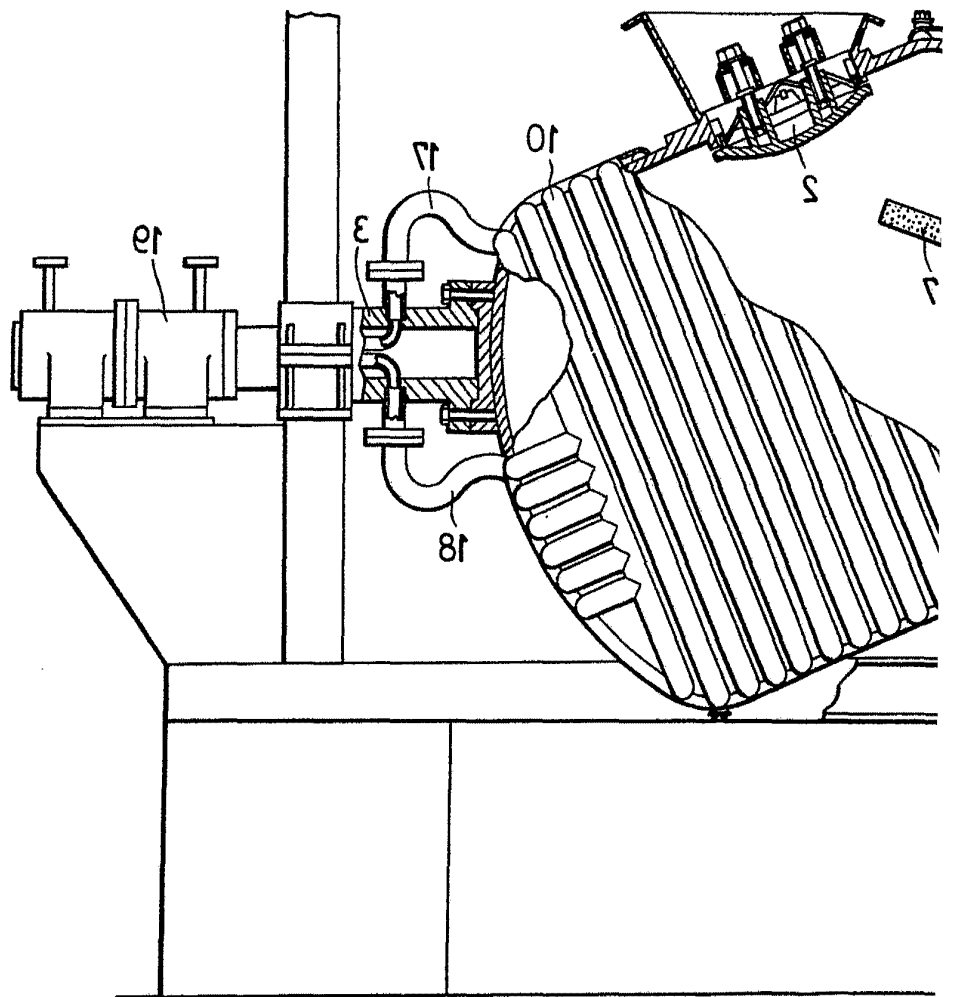
JAIME ISERN
p. p.

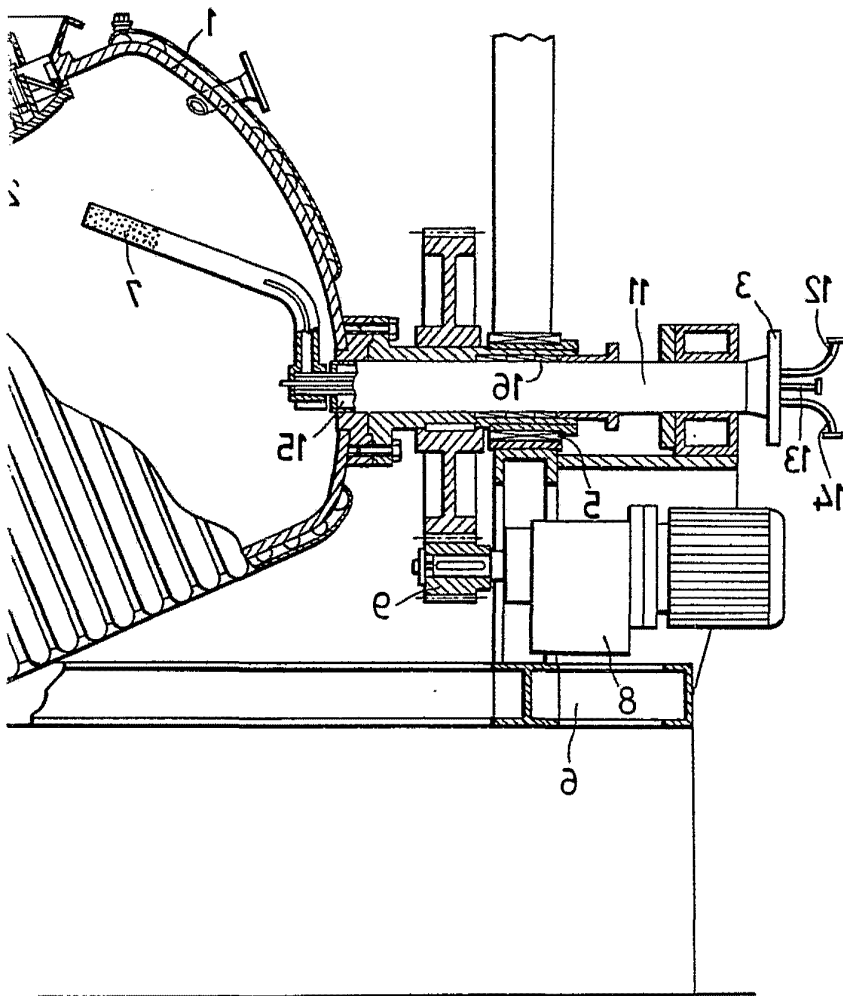

firmado: JOSÉ F. NIETO



Madrid, a
p.a.







Madrid, a .
p.a.